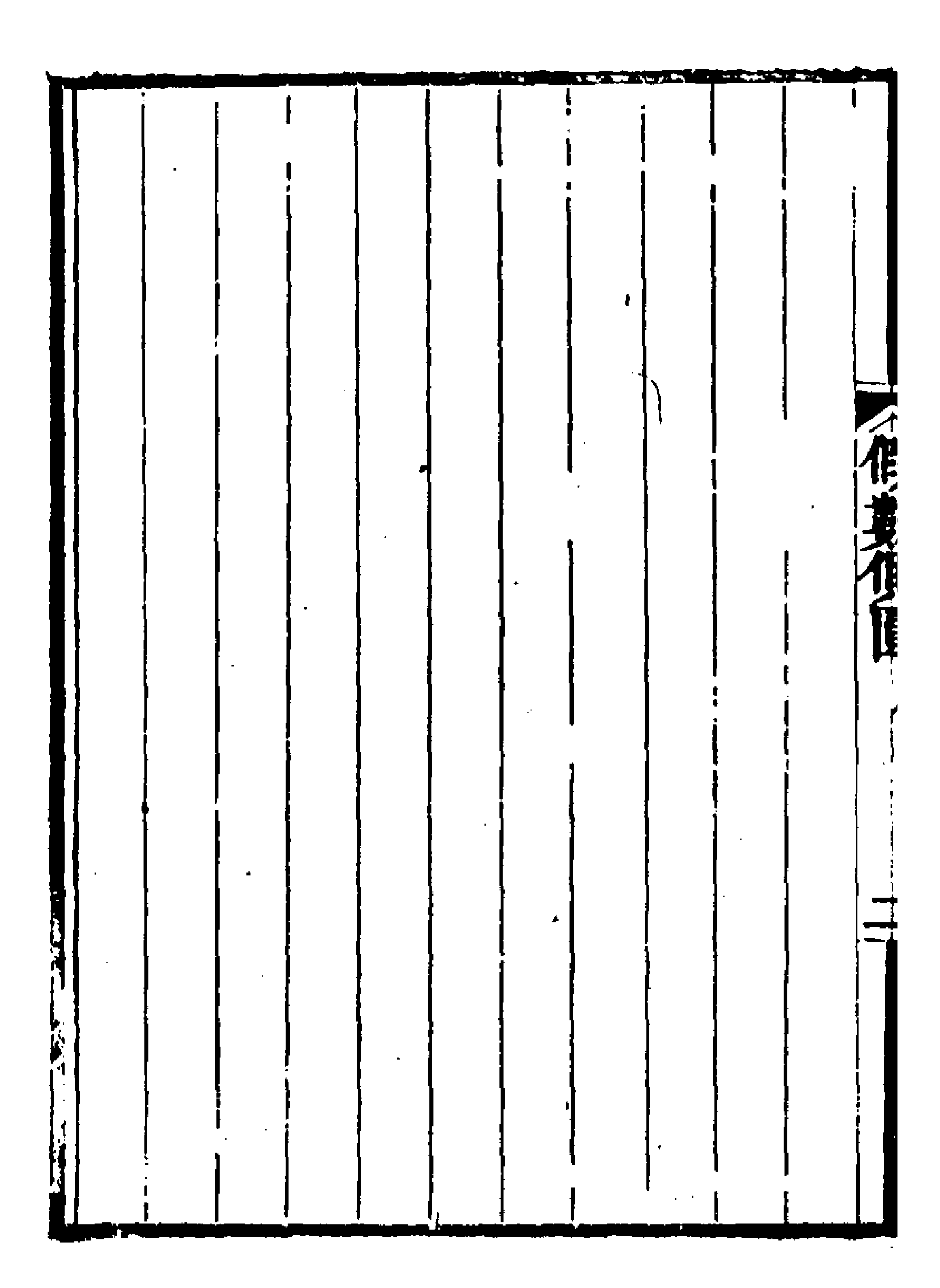
求表捷術

數未有有正而無負者對數何獨不然單一以上爲正對數其用數爲一帶畸零四十五度內正割類之單一以下爲負對數其用數爲微小於一四十五度外餘弦類之此出于級數之自然初不容有叚借者爻執戴鄂士先生發前人未發之蘊剏爲負算對數正負全而對數乃無遺憾爰本正負二義以徑求八綫對數精思所到捷徑忽開矣余惟對數以減代除實內減法爲正減減餘仍爲正法內減實爲反減減餘易爲負負算之由已肇于此凡有連比例三率其中率爲一者其首末二率之對數爲數必同爲正負必異而以兩眞數互相除其除得之數亦必一正一

負而以單一爲中率正割半徑餘弦正連比例三率也若降半徑爲單一正割餘弦亦從之而降降位半徑羿之對數爲無數降位正割餘弦之對數相加仍得降位半徑羿之對數亦必爲無數幾如是率亦如是故演得之正割對數率及餘弦對數率必同母子而異正負惟正負異故以減爲加惟母子同故相減適盡適得一之對數也八綫之中惟正割必正餘弦必負而又以半徑爲中率至他綫皆與正負用數不相似故徑求無其術耳嗟乎文章之道每踵事而增華學問之途必因端而竟委然非先生之沈思卓識亦不能融眞假二數以得其會通然則象數之精微

豈有窮盡哉咸豐丙辰十月愚姪夏鸞翔題于聽墨軒



新法推步用八線表則較繁而用八線對數表則較易竊嘗思必待求得八線而後由八線一一求其對數縱有捷法亦屬多一轉輾若能舍八線而徑用弧背求其八線對數不更直捷乎顧雖有此意而禦之之法殊不可得也至去歲獲見壬叔李君甫接談未數語壬叔即首議此事頓驚喜其意見之同然詢以禦之之法亦未得其梗概何則蓋以眞數求假數本非逐數可求故恆借他數爲用數今既但知弧背又烏知此八線之眞數或可徑求假數乎抑尙須求用數乎如須求用數則即不可求矣此徑求八線假數之所以難也今秋錄外切密率既竟忽悟四十五度

以內割線頗可徑求假數不必借用數依法衍之果得徑求割線對數之術復思割線既可徑求當不僅可求一線因又悟連比例開方法其用初商實較大者二術可求負算對數而因以得弧背求四十五度以外正弦對數之術夫八線內既得二線對數則諸線對數可加減而得遂乘數句股衍爲術解並尌算式以爲求表之助至他線對數亦可徑求特須借用弧背對數而求弧背對數仍籍對數表殊失徑求之意故置不取焉他日質之壬叔未識定以爲何如也

咸豐壬子仲冬鄂士戴煦識

假數測圓總目

有正弦對數求諸線對數

求負算對數二術

對數有正有負自單一以上之對數均屬正數自單一以下之對數均屬負數而恆以單一爲正負之界故其對數爲適足無數假如以二除一得○五故以二之對數命爲負數即○五之對數蓋於適足無數內減二之對數適負一二之對數也又如以二除八得四故以二之對數減八之對數得四之對數若以八除二得○二五故以四之對數命爲負數即○二五之對數也又不滿單一之數用爲乘法則乘得數必反小於原數若用爲除法

則除得數必反大於原數此定理也故以〇二五除二得八在對數爲以〇二五之對數減二之對數得八之對數但減法係同名相減異名相加今〇二五與二之對數既正負異名則當以加爲減故仍以〇二五之對數加二之對數而得八之對數若以〇二五乘八則得二在對數爲以〇二五之對數加八之對數而得二之對數但加法係同名相加異名相減今〇二五與八之對數亦正負異名又當以減爲加故仍以〇二五之對數減八之對數而得二之對數矣惟此種不滿單一之眞數若用續對數簡法求對數根與求借數之對數

二術求之則必借單一下帶零數之數爲用數矣
玆更設二術卽用不滿單一之數爲用數而其對
數亦無不可求不特以補數對數簡法之遺而求
八線對數有賴是術者故先及之
假如有不滿單一之眞數○九八求其對數
法以眞數○九八減單一得○○二用爲乘法乃依
續對數簡法求得對數根○四三四二九四四八二
以乘法乘之得○○○八六八五八八九六四爲第
一數負　置第一數以乘法乘之又一乘之二除之
得八六八五八九○爲第二數負　置第二數以乘
法乘之又二乘之三除之得一一五八一二爲第三

數負　置第三數以乘法乘之又三乘之四除之得一七三七爲第四數負　置第四數以乘法乘之又四乘之五除之得二八爲第五數負　乃并諸負數得負〇〇〇八七七三九二四三一爲〇九八之對數若以一百乘之得九十八故以一百之對數二內減求得數（正負異名以減爲加）得一九九一二三六〇七五六九爲九十八之對數也

用數	〇九八
乘法	〇〇二

第一數　〇〇〇八六八五八八九六四

八六八五八九〇

一一五八一二

一七三七

二八

并得數　〇〇〇八七七三九二四三一

〇九八對數

用減	一二〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	
減餘數	一九九一二二六〇七五六九	九十八對數

此術用續對數簡法以本數求折小各率第三術開極多位九乘方也蓋大於單一各數則用第三術其初商必爲二而初商已極大而不可算若小於單一各數則如求對數根以及求借數之對數二術其初商必小於單一如求〇九八之對數其初商必爲〇九而初商實又極小而不可算故用第三術則初商可用單一而初商實必仍爲單一而無所窒礙矣又第三術之第一數爲正而第二數以下均爲負求對數之開方例不用第一數故所得各數均爲負算惟每數當以初商實爲除法

而初商實既爲單一則可省除又本法應於求得數後以對數根乘之而以之先乘第一數其得數亦相同也

又術

法以眞數〇九八減單一得〇〇二用爲乘法以〇九八爲除法乃以乘法乘對數根除法除之得〇〇〇八八六三一五二六九爲第一數負　置第一數以乘法乘之除法除之一乘之二除之得九〇四四〇三三爲第二數正　置第二數以乘法乘之除法除之二乘之三除之得一二三〇四八爲第三數負　置第三數以乘法乘之除法除之三乘之四除之

得一八八三爲第五數正　置第四數以乘法乘之除法除之四乘之五除之得三一爲第五數負　置第五數以除法乘之除法除之五乘之六除之滿五進一得一爲第六數正　乃幷諸負數得○○○八八六四三八三四八以幷諸正數○○○○○九○四五九一七減之得負○○○八七七三九二四三一爲○九八之對數也

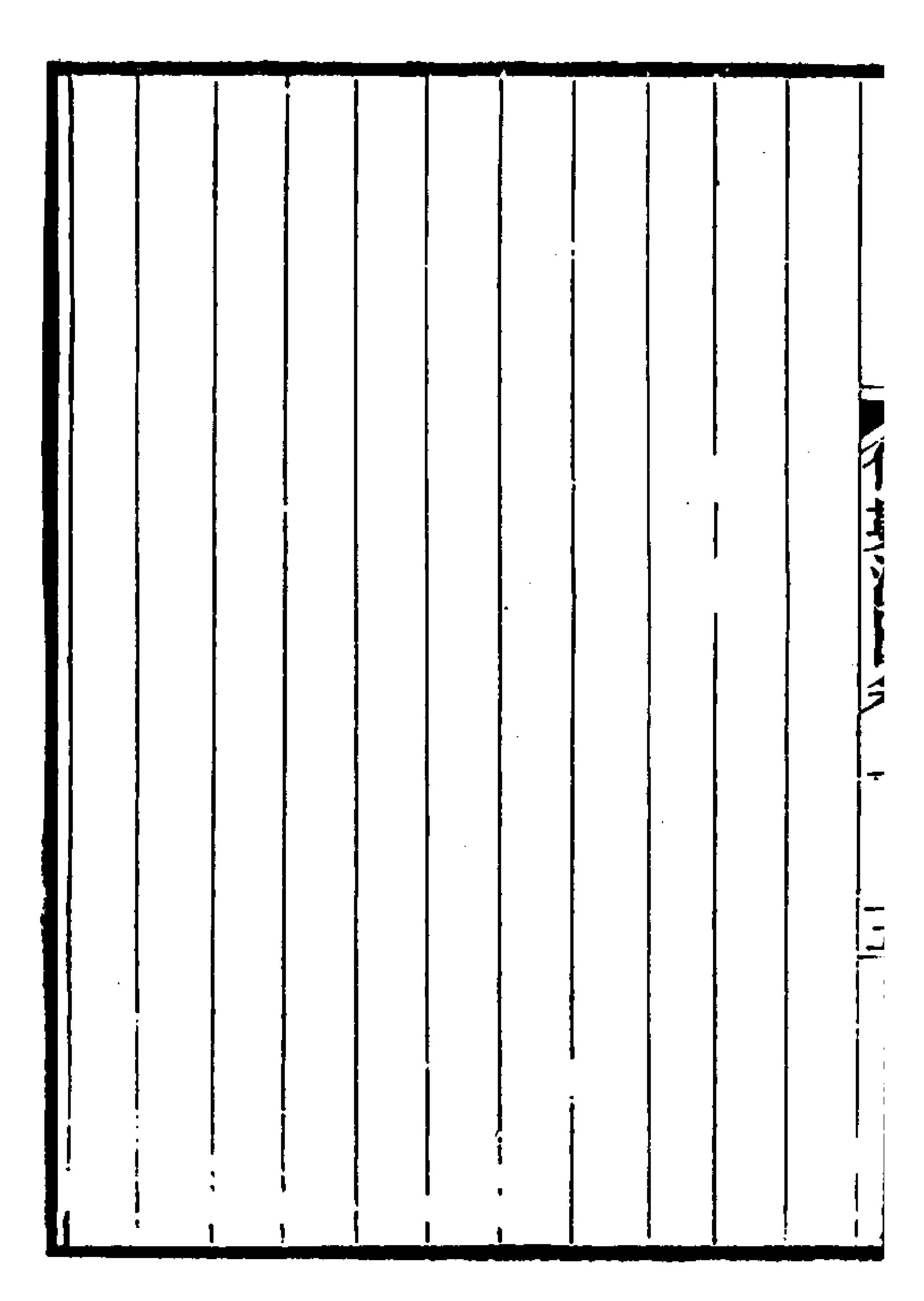
用數	乘法	除法
○九八	○○二	○九八

第一數	二	三	四	五
○○○八八六三一五二六九	九○四四○三三	一二三○四八	一八八三	三一

六	一
并負數	〇〇〇八八六四三八三四八
并正數	〇〇〇〇〇九〇四五九一七
減餘數	〇〇〇八七七三九二四三

此術用以本數求折小各率第四術開極多位九乘方也術之乘法與前術同而除法則前術用初商實爲單一自可省算此術用本數故較前術多一次除其正負相間本起正數而求對數者不用第一數故其正負相間起負數旣起負數必負數盈而正數歉故負正二數相減而所餘者在負數也此二術亦可求單一以上之對數如遇真數九十八之類則降二位如前二術求之求得數後與

二相減卽九十八之對數又或他數用借數乘之使首位爲九降位亦可爲用數假如求二十三之用數置二十三以四乘之得九十二降二位得〇九二爲二十三之用數依前二術求得數後與二相減再減四之對數卽得二十三之對數也總而論之開諸乘方有四術求對數則求正算對數二術求對數根一術求借數之對數一術求負算對數二術亦有四術而求對數之法於是乎始全矣凡弧背求正割對數則生於求正算之術而求正弦對數則生於求負算之術故不可不備也



以本弧弧分徑求四十五度以內正割對數

術曰先求各率分子爲遞次乘法　以二爲數根卽爲第一乘法　置前數根加二得四爲數根置前乘法四五遞乘之一二遞除之得二十爲初減數以數根減初減得十六爲第二乘法　置前數根加二得六爲數根置前初減六七遞乘之三四遞除之得七十爲初減數置前乘法六七遞乘之一二遞除之得三百三十六爲次減數以數根減初減得六十四再減次減得二百七十二爲第三乘法　置前數根加二得八爲數根置前初減八九遞乘之五六遞除之得一百六十八爲初減數置前初減八九遞乘之三

四遞除之得二千〇十六為次減數置前乘法八九遞乘之一二遞除之得九千七百九十二為三減數以數根減初減得一百六十再減次減得一千八百五十六再減三減得七千九百三十六為第四乘法

凡數根均起各耦數其求各減數則用耦奇二數乘而逐次乘法遞加（如第二乘法用四五乘第三乘法用六七乘）再用奇耦二數除而挨次減數遞降（如第三乘法初減用三四除次減用一二除）乘法降一位則多一減如是遞求得各率分子即為遞次乘法

乃以二為全徑單一為半徑求其逐度弧分為弧線表以所設若干度檢弧線表得弧分為二率以半徑

單一爲一率二率自乘得三率本當以一率除之得三率而一率係單一可省除下做此以乘對數根二除之爲第一數正　置第一數以三率乘之得五率三四遞除之爲七率用數第一乘法乘之爲第二數正　置七率用數以三率乘之得七率五六遞除之爲九率用數第二乘法乘之爲第三數正　置九率用數以三率乘之得九率七八遞除之爲十一率用數第三乘法乘之爲第四數正　置十一率用數以三率乘之得十一率九十遞除之爲十三率用數第四乘法乘之爲第五數正

如是遞求至應求位數下乃并諸正數視所設半徑較單一應升若干位如半徑一百億係十一位較單

一應升十位則於首位加一○即得所設度正割對數

解曰求對數用以本數求折小各率第一第二術其用數必爲單一下帶零數則降位易而可求如續對數簡法求對數根以及求借數之對數是也而四十五度以內各正割線與其用數相似何也用數爲單一下帶零數而割線爲半徑外帶割線半徑差若命半徑爲單一則亦爲單一下帶零數（四十五度以外則割線半徑差漸大不類帶零數矣）故有割線求其對數者不必更求用數但降半徑爲單一卽可爲用數其求法用第二術當以降位割線半徑差爲乘法半

徑單一爲除法復挨次以一二三四等數乘除之
求得各數又一正一負加減之然後以對數根乘
之卽得半徑單一之割綫對數今雖未知割線半
徑差眞數而弧背求割線半徑差各率分數則推
演而可知（見外切密率）則卽命割線半徑差各率分數
爲乘法以半徑二一率爲除法如求折小各率第二
術演之而本弧求正割對數之各率分數卽在是
矣蓋本弧求割綫半徑差率分起三率若自乘爲
一率乘五率以半徑除之必起五率率數逐次遞
降則推演率分亦無所窒礙也今依外切密率演
得本弧求割線半徑差率分三率一二分之一又

五率一二三四分之五又七率自一至六分之六十一又九率自一至八分之一千三百八十五又十一率自一至十分之五萬〇五百二十一爲本弧求正割線對數之乘法也

九率	十率
一二三四五六七八	一二三四五六七八九十
一二三四五六 一二 [illegible]	一二三四五六七八 一二 [illegible]
一二除 七八乘 [illegible]	一二除 九十乘 [illegible]
一二三四 一二三四 [illegible]	一二三四五六 一二三四 [illegible]
一二三四除 五六七八乘 [illegible]	一二三四除 七八九十乘 [illegible]
一二 一二三四五六 [illegible]	一二三四 一二三四五六 [illegible]
一二三四五六除 三四五六七八乘 [illegible]	一二三四五六除 五六七八九十乘 [illegible]
	一二 一二三四五六七八 [illegible]
	一二三四五六七八除 三四五六七八九十乘 [illegible]
[illegible]	[illegible]

如圖置本弧求割線半徑差率分爲實仍以本弧求割綫半徑差爲乘法乘之先置原實五率以下分母爲定

五率
一二三四
一二
一二
丨
一二除
三四乘
丅

七率
一二三四五六
一二三四
一二
[illegible]
一二除
五六乘
[illegible]
一二
一二三四
[illegible]
一二三四除
三四五六乘
[illegible]

母以原實首位
三率一二分之
一徧乘乘法得
首層一率乘五
率一二分又一二分之一又一率乘七率一二三
四分又一二分之五又一率乘九率自一至六分
又一二分之六十一又一率乘十一率自一至八
分又一二分之一千三百八十五爲第一乘法式
其五率定母係一二三四分乘法式分母係一二
分又一二分應以一二除之三四乘之使從定母
其七率定母係自一至六分乘法式係一二三四

分又一二分應以一二除之五六乘之其九率定
母係自一至八分乘法式係自一至六分又一二
分應以一二除之七八乘之其十一率定母係自
一至十分乘法式係自一至八分又一二分應以
一二除之九十乘之通計乘除得如次層一率乘
五率一二三四分之六又一率乘七率自一至六
分之七十五又一率乘九率自一至八分之一千
七百〇八又一率乘十一率自一至十分之六萬
二千三百二十五爲第一同母式次以原實次位
五率一二三四分之五徧乘乘法得三層一率乘
七率一二分又一二三四分之五又一率乘九率

一二三四分又一二三四分之二十五又一率乘
十一率自一至六分又一二三四分之三百○五
爲第二乘法式復依法乘除之使從定母得四層
一率乘七率自一至六分之七十五又一率乘九
率自一至八分之一千七百五十又一率乘十一
率自一至十分之六萬四千○五十爲第二同母
式次以原實三位七率自一至六分之六十一徧
乘乘法得五層一率乘九率一二分又自一至六
分之六十一又一率乘十一率一二三四分又自
一至六分之三百○五爲第三乘法式復依法乘
除之使從定母得六層一率乘九率自一至八分

之一千七百〇八又一率乘十一率自一至十分之六萬四千〇五十爲第三同母式次以原實四位九率自一至八分之一千三百八十五乘乘法得七層三率乘十一率一二分又自一至八分之一千三百八十五爲第四乘法式復依法乘除之使從定母得一率乘十一率自一至十分之六萬二千三百二十五爲第四同母式以四同母式相并一率除之一率乘三率者命爲三率一率乘五率者命爲五率即爲一率除之得五率一二三四分之六又七率自一至六分之一百五十又九率自一至八分之五千一百六十六又十一率自一至十分之二十五萬二千七百五

十爲第二數全率

十率

二三四五六七八九十

一二三四五六

一二三四

[illegible]

一二三四除

七八九十乘

[illegible]

一二三四

一二三四五六

[illegible]

一二三四五六除

五六七八九十乘

[illegible]

一二

一二三四五六七八

[illegible]

一二三四五六七八除

三四五六七八九十乘

[illegible]

[illegible]

九率

一二三四五六七八

一二三四

一二三四

[illegible]

一二三四除

五六七八乘

[illegible]

一二

一二三四五六

[illegible]

一二三四五六除

三四五六七八乘

[illegible]

[illegible]

七率

一二三四五六

一二

一二三四

[illegible]

一二三四除

三四五六乘

[illegible]

[illegible]

次以第二數全率爲實以乘法乘之先置原實七率以下分母爲定母以原實首位五率一二三四分之六徧乘乘法得首層一率乘七率一二分又一二三四分之六又一率乘九率一二三四分又一二三四分之三十又一率乘十一率自一至六分又一二三

四分之三百六十六為第一乘法式依法乘除之使從定母得次層一率乘七率自一至六分之九十又一率乘九率自一至八分之二千一百又一率乘十一率自一至十分之七萬六千八百六十為第一同母式次以原實次位七率自一至六分之一百五十徧乘乘法得三層一率乘九率一二分又自一至六分之一百五十又一率乘十一率一二三四分又自一至六分之七百五十為第二乘法式復依法乘除之使從定母得四層一率乘九率自一至八分之四千二百又一率乘十一率自一至十分之十五萬七千五百為第二同母式

次以原實三位九率自一至八分之五千一百六十六乘乘法得五層一率乘十一率一二分又自一至八分之五千一百六十六爲第三乘法式復依法乘除之使從定母得六層一率乘十一率自一至十分之二十三萬二千四百七十爲第三同母式以三侗母式相幷一率除之得七率自一至六分之九十又九率自一至八分之六千三百又十一率自一至十分之四十六萬六千八百三十爲第三數全率

次以第三數全率爲實以乘法乘之先置原實九率以下分母爲定母以原實首位七率自一至六

分之九十徧乘乘法得首層一率乘九率一二分
又自一至六分之九十又一率乘十一率一二三

九率
一二三四五六七八
一二
一二三四五六
[illegible]
一二三四五六除
三四五六七八乘
[illegible]

[illegible]

十一率
一二三四五六七八九十
一二三四
一二三四五六
[illegible]
一二三四五六除
五六七八九十乘
[illegible]
一二
一二三四五六七八
[illegible]
一二三四五六七八除
三四五六七八九十乘
[illegible]

[illegible]

四分又自一至六分之四百五
十爲第一乘法式依法乘除之
使從定母得次層一率乘九率
自一至八分之二千五百二十
又一率乘十一率自一至十分
之九萬四千五百爲第一同母
式次置原實次位九率自一至
八分之六千三百乘乘法得三層一率乘十一率
一二分又自一至八分之六千三百爲第二乘法

式復依法乘除之使從定母得四層一率乘十一率自一至十分之二十八萬三千五百爲第二同母式以二同母式相并一率除之得九率自一至八分之二千五百二十又十一率自一至十分之三十七萬八千爲第四數全率

十一率
一二三四五六七八九十
一二
一二三四五六七八
二五二○
一二三四五六七八除
三四五六七八九十乘
一八一四四○○

次以第四數全率爲實以乘法乘之先置原實十一率分母爲定母以原實首位九率自一至八分之二千五百二十乘乘法得首層一率乘十一率一二分又自一至八分之二千五百二十爲乘法式依法乘除之使從定母得次層一率乘十一率自一至十分之十

一萬三千四百為同母式以一率除之得十一率自一至十分之十一萬三千四百為第五數全率

七率	九率	十一率
一二三四五六	一二三四五六七八	一二三四五六七八九十
[illegible]	[illegible]	[illegible]

乃置本弧求割線半徑差率分為第一數次置第二數全率二除之得五率一二三四分之三又七率自一至六分之七十五又九率自一至八分之二千五百八十三又十一率自一至十分之十二萬六千三百七十五為第二數係負

率一二三四
五
率一二
三

算應減第一數計減得三率一二分之一又五率一二三四分之二少七率自一至六分之十四少九率自一至八分之一千一百九十八少十一率自一至十分之七萬五千八百五十四為第一減得數次置第三數全率三除之求對數之第三數係二乘三除彼用第三數生於第二數數原屬二分第三數全率之一故二乘之得全率再三除此既用第三數全率則三除之已得第三數不必再用二乘也下倣此得七率自一至六分之三十又九率自一至八分之二千一百又十一率自一至十分之十五萬五千六百一十為第三數係正算應加而第一減得數七

率以下均屬負數正負異名仍皆以減爲加計減得三率一二分之一又五率一二三四分之二又七率自一至六分之十六又九率自一至八分之九百〇二又十一率自一至十分之七萬九千七百五十六爲第二加得數次置第四數全率四除之得九率自一至八分之六百三十又十一率自一至十分之九萬四千五百爲第四數係負算應減計減得三率一二分之一又五率一二三四分之二又七率自一至六分之十六又九率自一至八分之二百七十二少十一率自一至十分之一萬四千七百四十四爲第三減得數次置第五數

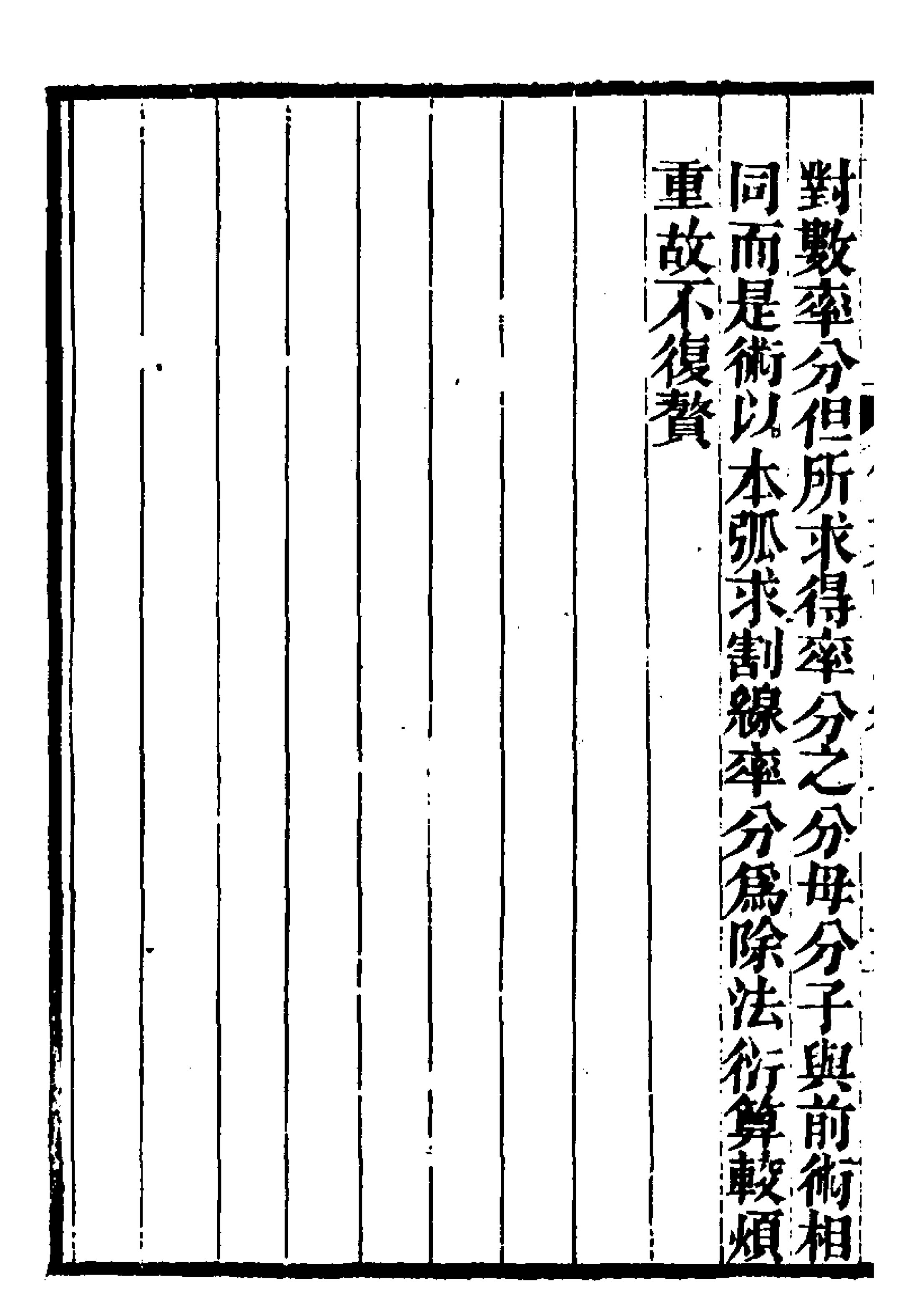
全率五除之得十一率自一至十分之二萬二千六百八十爲第五數係正算應加因第三減得數之十一率係負數仍當以減爲加計減得三率一二分之一又五率一二三四分之二又七率自一至六分之十六又九率自一至八分之二百七十二又十一率自一至十分之七千九百三十六爲本弧求正割線對數各率分數也

細審本弧求割線對數率分其分母與本弧求割線半徑差同是其逐率除法必自一二而三四而五六矣惟其分子則由迭次乘除迭次加減而得莫能知其所由來乃取本弧求切線分子與之相

較本弧求切線分子見外切密率則一一相符如求切線二率分子爲一而求割線對數三率分子亦爲一求切線四率分子爲二而求割線對數五率分子亦爲二求切線六率八率十率分子爲十六爲二百七十二爲七千九百三十六而求割線對數七率九率十一率分子亦爲十六爲二百七十二爲七千九百三十六夫第五分子以前既一一相符則第五分子以後亦必一一相符蓋逓次乘除加減層層抵算適與脗合也故借本弧求切線術中求各率分子之法以求遞次乘法而數適合更不待他求也又求得數後當以對數根乘之爲正割對數又

先以乘第一數其得數亦同也

又術用以本數求折小各率第一術如續對數簡法求對數根之法求之則當以本弧求割線半徑差率分爲乘法以本弧求割線半徑差率分首位加一率一得本弧求割線率分爲除法乃置一率一以乘法乘之除法除之爲第一數次置第一數又乘法乘之除法除之爲第二數全率次置第二數全率以乘法乘之除法除之爲第三數全率如是遞求得各數全率然後置第二數全率二除之爲第二數置第三數全率三除之爲第三數如是遞求得各數乃以各數相并亦得本弧求正割線



對數率分但所求得率分之分母分子與前術相同而是術以本弧求割線率分爲除法衍算較煩重故不復贅

弧線表

設全徑二 半徑單一

秒	弧線
一秒	○○○○○○四八四八一三七
二秒	○○○○○○九六九六二七四
三秒	○○○○○一四五四四四一○
四秒	○○○○○一九三九二五四七
五秒	○○○○○二四二四○六八四
六秒	○○○○○二九○八八八二
七秒	○○○○○三三九三六九五八
八秒	○○○○○三八七八五○九四
九秒	○○○○○四三六三三二三一

一十秒	〇〇〇〇〇四八四八一三六八
二十秒	〇〇〇〇〇九六九六二七三六
三十秒	〇〇〇〇一四五四四一〇四
四十秒	〇〇〇〇一九三九二五四七二
五十秒	〇〇〇〇二四二四〇六八四一
一分	〇〇〇〇二九〇八八二〇九
二分	〇〇〇〇五八一七六四一七
三分	〇〇〇〇八七二六四六二六
四分	〇〇〇一一六三五五二八三五
五分	〇〇〇一四五四四一〇四三
六分	〇〇〇一七四五三二九二五[illegible]

七分	八分	九分	一十分	二十分	三十分	四十分	五十分	一度	二度	三度
〇〇〇二〇三六二一七四六二	〇〇〇二三二七一〇五六六九	〇〇〇二六一七九九三八七八	〇〇〇二九〇八八二〇八七	〇〇〇五八一七七六四一七三	〇〇〇八七二六六四六二六〇	〇〇一一六三五五二八三四七	〇〇一四五四四四一〇四三	〇〇一七四五三二九二五二〇	〇〇三四九〇六五八五〇四〇	〇〇五二三五九八七七五六〇

度	數
四度	○○六九八一三一七○○八○
五度	○○八七二六六四六二六○○
六度	○一○四七一九七五五二二○
七度	○一二三一七三○四七六四○
八度	○一三九六二六七四○一六○
九度	○一五七○七九六三二六八○
一十度	○一七四五三二九二五一九九
二十度	○三四九○六五八五○三九九
三十度	○五二三五九八七七五五九九
四十度	○六九八一三一七○○七九八
象限	一五七○七九六三二六七九五

凡求對數止用四十五度以內弧分故弧綫表亦至四十度而止

求割線對數各率乘法表

第一乘法	二
第二乘法	一六
第三乘法	二七三
第四乘法	七九三六
第五乘法	三五三七九二
第六乘法	二三三六八二五六
第七乘法	一九〇三七五七三〇〇
第八乘法	二〇九八六五三〇〇〇〇

第九乘法	二九○八八八九○○○○○○○
第十乘法	四九五一五○○○○○○○○○○○
第十一乘法	一○一五四二○○○○○○○○○○○○○
第十二乘法	二四六九二○○○○○○○○○○○○○○○○○○
第十三乘法	七○二五三○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
第十四乘法	三三二○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

第七乘法以後不過截用數位故不全列但以○存其位數

對數根	○四三四二九四四八一九○三二五一八
二之對數	○三○一○二九九九五六六三九八一三
半徑對數	一○○○○○○○○○○○○○○○○○

此所云半徑係一百億非單一

凡求四十五度以內諸正割對數其降位最難
取數最多者莫如求四十五度之正割對數茲
將有四十五度弧分求其正割對數算式列於
後
法檢弧綫表得四十五度弧分單位下七八五三九
八一六三四〇為二率自乘得單位下六一六八五
〇二七五〇七二為三率以對數根單位下四三四
二九四四八一九〇三乘之二除之得〇一三三九
四七三三五三一為第一數正　次置第一數以三
率乘之得五率三除之四除之得連單位三〇下六
八八五四五四二一九三三為七率用數第一乘法

二乘之得一三七七○九○八四四爲第二數正
次置七率用數以三率乘之得七率五除之六除之
得連單位四○下一四一五七六四七七六四三爲
九率用數第二乘法一六乘之得二二六五二二三
六四爲第三數正　次置九率用數以三率乘之得
九率七除之八除之得連單位六○下一五五九四
九○八七八二爲十一率用數第三乘法二七二乘
之得四二四一八一五二爲第四數正　次置十一
率用數以三率乘之得十一率九除之十除之得連
單位八○下一○六八八五八一九七爲十三率用
數第四乘法七九三六乘之得八四八二四五九爲

第五數正　次置十三率用數以三率乘之得十三率十一除之十二除之得連單位十一〇下四九九四八八九九五爲十五率用數第五乘法三五三七九二乘之得一七六七一五二爲第六數正　次置十五率用數以三率乘之得十五率十三除之十四除之得連單位十三〇下一六九二九一一七爲十七率用數第六乘法二二三六八二五六乘之得三七八六七五爲第七數正　次置十七率用數以三率乘之得十七率十五除之十六除之得連單位十六〇下四三五一一三七七爲十九率用數第七乘法一九〇三七五七三下連單位二〇乘之得八二

八三五爲第八數正　次置十九率用數以三率乘
之得十九率十七除之十八除之得連單位十九○
下八七七一二四三爲二十一率用數第八乘法二
○九八六五三下連單位五○乘之得一八四○八
爲第九數正　次置二十一率用數以三率乘之得
二十一率十九除之二十除之得連單位二十一○
下一四二三八二七爲二十三率用數第九乘法二
九○八八八九下連單位七○乘之得四一四二爲
第十數正　次置二十三率用數以三率乘之得二
十三率二十一除之二十二除之得連單位二十四
○下一九○一○五爲二十五率用數第十乘法四

九五一五〇下連單位十〇乘之得九四四一爲第十一數正　次置二十五率用數以三率乘之得二十五率二十三除之二十四除之得連單位二十七〇下二二一四四爲二十七率用數第十一乘法一〇一五四二下連單位十三〇乘之得二一一六爲第十二數正　次置二十七率用數以三率乘之得二十七率二十五除之二十六除之得連單位三十〇下二〇一六〇爲二十九率用數第十二乘法二四六九二下連單位十六〇乘之得五〇爲第十三數正

次置二十九率用數以三率乘之得二十九率二十七除之二十八除之得連單位三十三〇下一六

四五爲三十一率用數第十三乘法七○二五二下連單位十八○乘之得一二爲第十四數正　次置三十一率用數以三率乘之得三十一率二十九除之三十除之得連單位三十六○下一七七第十四乘法二三一二下連單位二十一○乘之得三爲第十五數正　乃以諸正數相并得○一五○五一四九九七八四以半徑一百億係十一位乃于首位加一○尾位未滿五棄之得一○一五○五一四九九七八爲四十五度正割對數也

二率	○七八五三九八一六三四○
三率	○六一六八五○二七五○七二

各率用數

○○○六八八五四五四二一九三三

○○○○一四一五七六四七七六四三

○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○一
○○○○○○○○○○○五
○○○○○○○○○○一五
○○○○○○○○○○○九
○○○○○○○○○○六四
○○○○○○○○○四八九
○○○○○○○○○九八○
○○○○○○○○一九五八
○○○○○○○○六四八七
○○○○○○○○九八一八
○○○○○○○四二八九二
○○○○○○○三九九七
○○○○○○○五一九
○○○○○○八一一五
○○○○○○七一七
○○○○○一七三
○○○○○四一七
○○○○○二二七
○○○○一三四
○○○○九八三
○○○○○二
○○○二一七
○○○一○
○○○二五
○○二四
○○○四
○○一
○一六
○六○
○四
一五
七
七

第一數

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五
正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正
○														
一														
三	一													
三	三	二												
九	七	二	四											
四	七	六	二	八	一									
七	○	五	四	四	七	三								
三	九	二	一	八	六	七	八	一						
三	○	二	八	二	七	八	二	八	四					
五	八	三	一	四	一	六	八	四	一	九	二			
三	四	六	五	五	五	七	三	○	四	四	一	五	一	
一	四	四	二	九	二	五	五	八	二	一	六	○	二	三

并得數 正○一五○五一四九九七八四

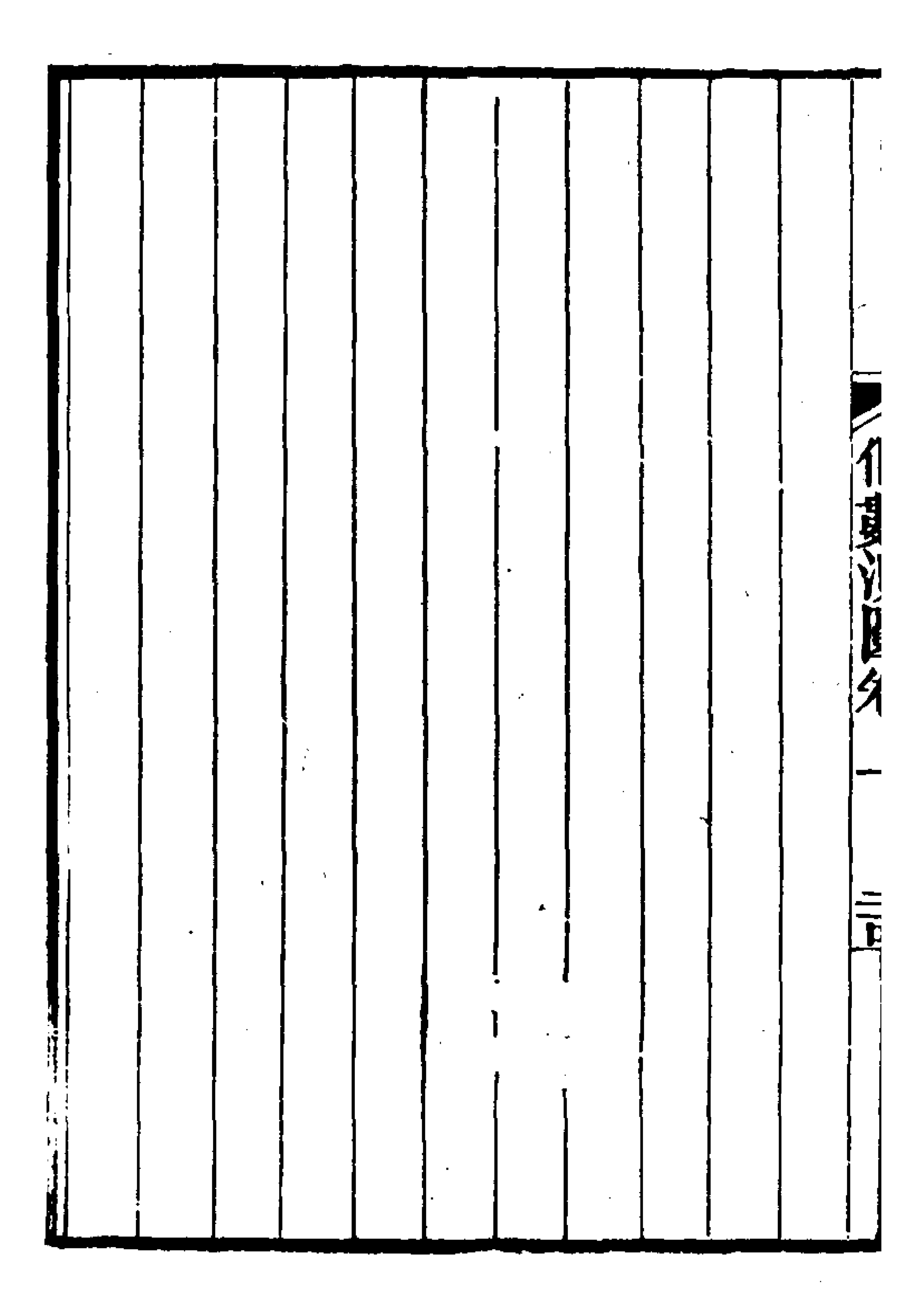
加 一○

加得數 一○一五○五一四九九七八四

檢八線對數表四十五度正割對數之尾數係九數屬稍盈何以知之蓋四十五度正割爲弦則半徑爲勾又爲股試取半徑對數一〇倍之得二〇爲半徑𢍰對數再加二之對數得二〇三〇一〇二九九九五六六三九八一二爲二之半徑𢍰對數即割線𢍰對數半之得一〇一五〇五一四九九七八三一九九〇六爲割線對數截用十二位則十三位以下未滿五當棄其餘尾數正得八以是知表中所列差盈也

求四十五度正割對數用十五數自此以下取數漸少降位亦漸易若求至四十五度以外則降位

愈難而不可求矣然求八線對數者有四十五度以內諸割線對數則四十五度以外諸割線對數可加減而得有象限內諸正餘割對數則諸正餘切諸正餘弦諸正餘矢之對數皆可加減而得不必更用連比例也



有四十五度以內諸正割對數求四十五度以外諸正割對數

術曰以本弧減象限得餘弧以餘弧減本弧得較弧乃取較弧正割對數加半徑對數以餘弧正割對數內減二之對數減之即得本弧正割對數

解曰凡餘弧半正割與較弧正割之比同于半徑與本弧正割之比也

如圖甲乙爲本弧甲丙爲餘弧甲丁同丁乙爲較弧戊庚爲本弧割線戊己爲餘弧割線戊辛爲較弧割線戊辛己成兩等邊三角形甲戊辛角得本弧度而已

戊丁句股形之戊角得餘弧度與已角亦必得本弧度兩角相同必爲兩等邊三角形試從辛作辛壬垂線平分戊已線爲二則戊壬辛勾股形與戊甲庚勾股形爲同式形故以戊壬小勾爲餘弧半割線比戊辛小弦爲較弧割線若戊甲大句爲半徑與戊庚大弦爲本弧割線也

一率　戊壬小句　餘弧半割線

二率　戊辛小弦　較弧割線

三率　戊甲大句　半徑

四率　戊庚大弦　本弧割線

在眞數爲以較弧割線乘半徑爲實以餘弧割線半之爲法除之得本弧割線在對數爲以較弧割

線對數與半徑對數相加又以餘弧割線對數內減二之對數減之得本弧割線對數也

假如有四十五度以內諸正割對數求四十七度正割對數

法以四十六度減象限得四十四度爲餘弧轉減本弧得二度爲較弧乃取較弧正割對數一〇〇〇〇二六四六四一一加半徑對數得二〇〇〇二六四六四一一又取餘弧正割對數一〇一四三〇六五九〇九九內減二之對數得九八四二〇三五九一四三減之得一〇一五八二八七二六八爲四十六度正割對數也如求四十七度正割對數法以

本弧四十七度減象限得四十三度爲餘弧轉減本弧得四度爲較弧乃取較弧正割對數一○○○一○五九二二○二加半徑對數得二○○○一○五九二二○二又取餘弧正割對數一○一三五八七二五三六一內減二之對數得九八三四八四二五四○六減之得一○一六六二一六六六九六爲四十七度正割對數也

大凡本弧在四十五度以外則餘弧必在四十五度以內惟大于六十七度三十分則較弧過四十五度然挨次遞求至六七十度則此過四十五度之較弧正割對數必先經求得矣故有四十五度

以內諸正割對數自可徧求四十五度以外諸正割對數

有正餘割對數求正餘切對數

術曰以本弧正割對數加半徑對數內減本弧餘割對數得本弧正切對數若以本弧餘割對數加半徑對數內減本弧正割對數卽得本弧餘切對數

假如求四十四度正餘切對數

法以本弧正割對數一〇一四三〇六五九〇九九加半徑對數得二〇一四三〇六五九〇九九內減本弧餘割對數一〇一五八二二八七二六八得九九八四八三七一八三二一爲正切對數如以餘割對

數加半徑對數得二○一五八二二八七二六八內減正割對數得一○○一五一六二八一六九為餘切對數

有正餘割對數求正餘弦對數

術曰以半徑對數倍之內減本弧餘割對數得本弧正弦對數若內減本弧正割對數即得本弧餘弦對數

假如求四十四度正餘弦對數

法以半徑對數倍之得二○○○○○○○○○○以本弧餘割對數一○一五八二二八七二六九減之得九八八一七七二七三二為正弦對數若

以本弧正割對數一〇一四三〇六五九〇九九減之得九八五六九三四〇九〇一爲餘弦對數

有正餘割對數求正餘矢對數

術曰以半徑對數三之加二之對數以半弧倍餘割對數減之得正矢對數若以半餘弧之倍餘割對數減之卽得餘矢對數

假如求四十四度正餘矢對數

法以四十四度半之得二十二度爲半弧以半弧減半象限得二十三度爲半餘弧乃以半徑對數三之加二之對數得三〇三〇一〇二九九九五六以半弧餘割對數一〇四二六四二四五八三〇倍之得

二〇八五二八四四九一六六〇減之得九四四四八一八〇八二九六爲正矢對數若以半餘弧餘割對數一〇四〇八一二一九八八四倍之得二〇八一六二四三九七六八減之得九四八四七八六〇一八八爲餘矢對數

有正餘割對數求正餘大矢對數

術曰以半徑對數三之加二之對數以半弧倍正割對數減之得本弧大矢對數若以半餘弧倍正割對數減之卽得餘弧大矢對數

假如求四十四度正餘大矢對數

法以四十四度半之得二十二度爲半弧以半弧減

半象限得二十三度爲半餘弧乃取半徑對數三之加二之對數得三〇三〇一〇二九九九五六以半弧正割對數一〇〇三二八三四一三九五倍之得二〇〇六五六六八二七九〇減之得一〇二三五三六一七一六六爲本弧大矢對數若以半餘弧正割對數一〇〇三五九七三九一七三倍之得二〇〇七一九四七八三四六減之得一〇二二九〇八二一六一〇爲餘弧大矢對數

此數術即八線互求之法特眞數用乘除而對數則易以加減耳

假數測圓卷上

譚瑩玉生覆校

假數測圓　卷之下

以餘弧弧分徑求四十五度以外正弦對數

術曰依前求正割對數術求得各率分子爲遞次乘法　乃以本弧減象限得餘弧弧分爲二率以半徑單一爲一率二率自乘得三率半徑單一故省自除下同以乘對數根二除之爲第一數負　置第一數以三率乘之爲得五率三四遞除之爲七率用數第一乘法乘之爲第二數負　次置七率用數以三率乘之得七率五六遞除之爲九率用數第二乘法乘之爲第三數負　次置九率用數以三率乘之得九率七八遞除之爲十一率用數第三乘法乘之爲第四數負　次置

十一率用數以三率乘之得十一率九十遞除之為十三率用數第四乘法乘之為第五數負　如是遞求至應求位數下乃并諸負數視所設半徑較單一應升若干位如半徑一百億係十一位較單一應升十位即以求得數與一〇相減即得所設度正弦對數

解曰用以本數求折小各率第三第四術其用數必微小于單一則降位易而可求如前求負算對數二術求〇九八之對數是也而四十五度以內各餘弦似之何也求負算對數之用數微小于單一而四十五度以內之餘弦亦微小于半徑四十五度

以外則餘弦漸短非微小于半徑矣故有餘弦求其對數者不必更求用數但降半徑為單一則降位餘弦即用數其求法若用求負算對數第一術當以降位餘弦減半徑單一得正矢為乘法半徑單一為除法挨次以一二三四乘除之求得各數命為負算相并然後以對數根乘之即得半徑單一之餘弦對數今雖未知正矢而本弧求正矢率分則推衍而可知見杜氏九術則即命本弧求正矢各率分數為乘法以半徑一率為除法如求折小各率第三術衍之而本弧求餘弦對數即餘弧求正弦對數各率分數即在是矣今依杜氏演得本弧求正矢率分為三率一二分

之一少五率一二三四分之一多七率自一至六分之一少九率自一至八分之一多十一率自一至十分之一為本弧求餘弦對數之乘法也

九率
一二三四五六七八

十一率
一二三四五六七八九十

四五六

除
乘

四

四除
六乘

如圖置本弧求正矢率分為實仍以本弧求正矢率分為乘法乘之先置原實五率以下分母為定母以原實首位三率一二

七率 除乘 五率 除乘

三四 三四 三五

分之一徧乘乘
法得首層一率
乘五率一二分
又二二分之一少一率乘七率一二三四分又一
二分之一多一率乘九率自一至六分又一二分
之一少一率乘十一率自一至八分又一二分之
一爲第一乘法式其五率定毋係一二三四分乘
法式分母係一二分又一二分應以一二除之三
四乘之使從定毋其七率定毋係自一至六分乘
法式係一二三四分又一二分應以一二除之五
六乘之其九率定毋係自一至八分乘法式係自

一至六分又一二分應以一二除之七八乘之其十一率定毋係自一至十分乘法式係自一至八分又一二分應以一二除之九十乘之遍計乘除得二層一率乘五率一二三四分之六少一率乘七率自一至六分之十五多一率乘九率自一至八分之二十八少一率乘十一率自一至十分之四十五爲第一同毋式次以原實次位少五率一二三四分之一徧乘乘法得二層少一率乘七率一二分又一二三四分之一多一率乘九率一二三四分又一二三四分之一少一率乘十一率自一至六分又一二三四分之一爲第二乘法式依

法乘除之使從定毋得四層少一率乘七率自一至六分之十五多一率乘九率自一至八分之七十少一率乘十一率自一至十分之二百一十爲第二同毋式次以原實三位七率自一至六分之一徧乘乘法得五層一率乘九率一二分又自一至六分之一少一率乘十一率一二三四分又自一至六分之一爲第三乘法式復依法乘除之使從定毋得六層一率乘九率自一至八分之二十八少一率乘十一率自一至十分之二百一十爲第三同毋式次以原實四位少九率自一至八分之一乘乘法得七層少一率乘十一率一二分又

自一至八分之一爲第四乘法式復依法乘除之使從定母得八層少一率乘十一率自一至十分之四十五爲第四同母式乃以四同母式相并一率除之得五率一二三四分之六少七率自一至六分之三十多九率自一至八分之一百二十六少十一率自一至十分之五百一十爲第二數全率

次置第二數全率爲實以乘法乘之先置原實七率以下分母爲定母以原實首位五率一二三四分之六偏乘乘法得首層一率乘七率一二分又一二三四分之六少一率乘九率一二三四分又

一二三四分之六多一率乘十一率自一至六分又一二三四分之六爲第一乘法式依法乘除之使從定毋得次層一率乘七率自一至六分之九十少一率乘九率自一至八分之四百二十多一率乘十一率自一至十分之一千二百六十爲第一同毋式次

十一率	九率	七率
一二三四五六七八九十十一	一二三四五六七八	一二三四五六
一二三四五六 一二三四 丅	一二三四 一二三四 丅	一二 一二三四 丅
一二三四除 七八九十乘 一‖〇	一二三四除 五六七八乘 川卌〇	一二三四除 三四五六乘 亖〇
一二三四 一二三四五六 [illegible]〇	一二 一二三四五六 [illegible]〇	
一二三四五六除 五六七八九十乘 ⊥Ⅲ〇〇	一二三四五六除 三四五六七八乘 Ⅲ[illegible]〇	
一二 一二三四五六七八 Ⅰ丅 一二三四五六七八除 三四五六七八九十乘 [illegible]〇		
[illegible]〇	一‖丅〇	亖〇

以原實次位少七率自一至六分之三十徧乘乘

法得三層少一率乘九率一二分又自一至六分
之三十多一率乘十一率一二三四分又自一至
六分之三十爲第二乘法式復依法乘除之使從
定母得四層少一率乘九率自一至八分之八百
四十多一率乘十一率自一至十分之六千三百
爲第二同母式次以原實三位九率自一至八分
之一百二十六乘乘法得五層一率乘十一率一
二分又自一至八分之一百二十六爲第三乘法
式復依法乘除之使從定母得六層一率乘十一
率自一至十分之五千六百七十爲第三同母式
乃并三同母式以一率除之得七率自一至六分

之九十少九率自一至八分之一千二百六十多十一率自一至十分之一萬三千二百三十爲第

三數全率

十一率
一二三四五六七八九十
一二三四
一二三四五六
[illegible]〇
一二三四五六除
五六七八九十乘
[illegible]〇〇
一二
一二三四五六七八
[illegible]〇
一二三四五六七八除
三四五六七八九十乘
[illegible]〇〇
[illegible]〇〇

九率
一二三四五六七八
一二
一二三四五六
[illegible]〇
一二三四五六除
三四五六七八乘
[illegible]〇
[illegible]〇

次置第三數全率爲實以乘法乘之先置原實九率以下分母爲定毋以原實首位七率自一至六分之九十偏乘乘法得首層一率乘九率一二分又自一至六分之九十少一率乘十一率一二三四分又自一至六分之九十爲第一乘法式依法乘除之使從定毋得

次層一率乘九率自一至八分之二千五百二十少一率乘十一率自一至十分之一萬八千九百爲第一同母式次以原實次位少九率自一至八分之一千二百六十乘乘法得三層少一率乘十一率一二分又自一至八分之一千二百六十爲第二乘法式復依法乘除之使從定母得四層少一率乘十一率自一至十分之五萬六千七百爲第二同母式乃并二同母式以一率除之得九率自一至八分之二千五百二十少十一率自一至十分之七萬五千六百爲第四數全率

次置第四數全率爲實以乘法乘之先置原實十

十九八七六五四三二一 率十一
八七六五四三二一 二五二〇
除八七六五四三二一
乘十九八七六五四二 三二〇

一率分母爲定母以原實首位九率自一至八分之二千五百二十乘乘法得首層一率乘十一率一二分又自一至八分之二千五百二十爲乘法式依法乘除之使從定母得次層一率乘十一率自一至十分之十一萬三千四百爲同母式以一率除之得十一率自一至十分之十一萬三千四百爲第五數全率乃置本弧求正矢率分正者負之負者正之爲第一數次置第二數全率二除之正負互易得少五率一二三四分之三多七率自一至六分之十五少九率自一至八分之六十三多十一率自一至

十分之二百五十五爲第二數應加第一數正負

三四	七率 一二三四五六	九率 一二三四五六七八	十率 一二三四五六七八九十
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]

異名當以減爲加計減得少三率一二分之一少五率一二三四分之二多七率自一至六分之十四少九率自一至八分之六十二多十一率自一至十分之二百五十四爲第一加得數次置第三數全率三除之正負互易得少七率自一至六分之三十多九

率自一至八分之四百二
十少十一率自一至十分
之四千四百一十爲第三數應加第一加得數正
負均異名仍當以減爲加計減得少三率一二分
之一少五率一二三四分之二少七率自一至六
分之十六多九率自一至八分之三百五十八少
十一率自一至十分之四千一百五十六爲第二
加得數次置第四數全率四除之正負互易得少
九率自一至八分之六百三十多十一率自一至
十分之一萬八千九百爲第四數應加第二加得
數正負仍異名復以減爲加計減得少三率一二

分之一少五率一二三四分之二少七率自一至六分之十六少九率自一至八分之二百七十二多十一率自一至十分之一萬四千七百四十四爲第三加得數次置第五數全率五除之正負互易得少十一率自一至十分之二萬二千六百八十應加第三加得數正負仍異名復以減爲加計減得少三率一二分之一少五率一二三四分之二少七率自一至六分之十六少九率自一至八分之二百七十二少之一率自一至十分之七千九百三十六爲本弧求餘弦對數率分亦即餘弧求正弦對數率分也

細審餘弧求正弦對數各率分數其分母分子均與求割線對數同特正負不同故其求遞次乘法亦借本弧求切線術而以對數根乘第一數亦與求割線對數同意也

又法用以本數求析小各率第四術如求負算對數第二術之法求之則當以本弧求正矢率分爲乘法以本弧求正矢率分轉減一率半徑得本弧求餘弦率分用爲除法乃置一率一以乘法乘之除法除之正負互易爲第一數次置第一數乘法乘之除法除之爲第二數全率次置第二數全率乘法乘之除法除之爲第三數全率如是遞求得

各數全率然後置第二數全率二除之為第二數應加置第三數全率三除之為第三數應減遞次加減亦得餘弧求正弦對數率分而所得之分母分子亦與前術同故不復贅

凡求四十五度以外諸正弦對數其降位最難
取數最多者莫如求四十五度之正弦對數玆
將有四十五度弧分求其正弦對數算式列於
後
法以四十五度減象限仍得四十五度爲餘弧檢弧
線表得餘弧弧分單位下七八五三九八一六三四
○爲二率自乘得單位下六一六八五○二七五○
七二爲三率乃依求正割對數術求得○一三三九
四七三三五三一爲第一數負求正弦對數逐率之乘法除法與求正割對數同今三率又同故但依前術求之求得一三七七○九○八四
四爲第二數負　求得二二六五二二三六四爲第

三數負　求得四二四一八一五二爲第四數負　求得八四八二四五九爲第五數負　求得一七六七一五二爲第六數負　求得三七八六七五爲第七數負　求得八二八三五爲第八數負　求得一八四○八爲第九數負　求得四一四二爲第十數負　求得九四一爲第十一數負　求得二一六爲第十二數負　求得五○爲第十三數負　求得一二爲第十四數負　求得三爲第十五數負　乃以諸負數相并得負○一五○五一四九九七八四爲半徑單一之四十五度正弦對數正弦恆小于半徑半徑單一則正弦爲不滿單一之數故其對數爲負算以半徑一百億係十一位乃以求

得數與一〇相減得九八四四九四八五〇〇三二爲所求四十五度正弦對數也

二率	〇七八五三九八一六三四〇
三率	〇六一六八五〇二七五〇七二

第一數	負	行一	行二	行三	行四	行五	行六	行七	行八	行九	行十	行十一	行十二
一	負	〇	一	三	三	九	四	七	三	三	五	三	一
二	負			一	三	七	七	〇	九	〇	八	四	四
三	負				二	二	六	五	二	二	三	六	四
四	負					四	二	四	一	八	一	五	二
五	負						八	四	八	二	四	五	九
六	負						一	七	六	七	一	五	二
七	負							三	七	八	六	七	五
八	負								八	二	八	三	五
九	負								一	八	四	〇	八
十	負									四	一	四	二
十一	負										九	四	一
十二	負										二	一	六
十三	負											五	〇
十四	負											一	二
十五	負												三

併得數	負〇一五〇五一四九九七八四
以減	一〇
減得數	九八四九四八五〇〇二一六

以求折小各率前二術求正割對數而所得之分母分子適同以求折小各率後二術求餘弦對數而所得之分母分子亦同故求對數雖有四術而施之於八線對數實止二術但此二術之分母分子亦仍相同其不同者正負耳所以然者正割與半徑與餘弦爲三率連比例既命半徑爲單一其對數爲適足無數卽半徑界之對數亦仍適足無數故正割對數與餘弦對數相加亦必爲適足無數此所以兩對數相同而異其正負庶相加而適相抵也若半徑一百億其對數爲一〇半徑界對數必爲二〇故以求得數加一〇爲正割對數以

減一○爲餘弦對數若兩數相加仍得二○也

有四十五度以外諸正弦對數求四十五度以內諸正弦對數

術曰以本弧減象限得餘弧又本弧倍之得倍弧乃取倍弧正弦對數加半徑對數以餘弧正弦對數減之再減二之對數卽得本弧正弦對數



解曰凡餘弧正弦與半徑之比同于倍弧正弦與倍弧通弦之比也

如圖甲乙爲本弧丙甲乙爲倍弧丙癸爲倍餘弧壬乙爲本弧正弦丙壬同丙壬乙爲倍弧通弦丙庚爲倍弧

正弦丙乙癸角所對爲倍餘弧則乙角必得餘弧度凡邊角得心角之半試以乙爲心己爲界作己辛象限截丙乙線于丁則己丁必爲餘弧丁乙必爲半徑又從丁至戊作正弦爲餘弧正弦丁戊乙小句股形與丙庚乙大句股形爲同式形故以丁戊小句爲餘弧正弦比丁乙小弦爲半徑若丙庚大句爲倍弧正弦與丙乙大弦爲倍弧通弦半通弦即本弧正弦也

一率　丁戊小句餘弧正弦

二率　丁乙小弦半徑

三率　丙庚大句倍弧正弦

四率　丙乙大弦倍弧通弦

在眞數爲以半徑乘倍弧正弦以餘弧正弦除之得倍弧通弦半之得本弧正弦在對數則爲以半徑對數加倍弧正弦對數以餘弧正弦對數減之得倍弧通弦對數內減二之對數得本弧正弦對數也

假如有四十五度以外諸正弦對數求四十三四度正弦對數

法以本弧四十四度減象限得四十六度爲餘弧又本弧倍之得八十八度爲倍弧乃取倍弧八十八度正弦對數九九九九七三五三五八九加半徑對數

得一九九九九七三五三五八九以餘弧四十六度正弦對數九八五六九三四〇九〇一減之得一〇一四二八〇一二六八八再減二之對數得九八四一七七一二七三二爲四十四度正弦對數如求四十三度正弦對數法以本弧四十三度減象限得四十七度爲餘弧又本弧倍之得八十六度爲倍弧乃取倍弧八十六度正弦對數九九九八九四〇七八九八加半徑對數得一九九九八九四〇七八九八以餘弧四十七度正弦對數九八六四一二七四六三八減之得一〇一三四八一三三二六〇再減二之對數得九八三三七八三三三〇四爲四十三度正弦

對數也

大凡本弧在四十五度以內則餘弧必在四十五度以外惟本弧小于二十二度三十分則倍弧不及四十五度然挨次遞求至二十餘度而此不及四十五度之倍弧正弦對數必先經求得矣故有四十五度以外諸正弦對數自可徧求四十五度以內諸正弦對數

有正餘弦對數求正餘切對數

術曰以本弧正弦對數加半徑對數內減本弧餘弦對數得正切對數若以餘弦對數加半徑對數內減正弦對數即得餘切對數

假如求四十四度正餘切對數

法以本弧正弦對數九八四一七七一二七三三加半徑對數得一九八四一七七一二七三三內減本弧餘弦對數九八五六九三四○九○一得九九八四八三七一八三一為正切對數若以餘弦對數加半徑對數得一九八五六九三四○九○一內減正弦對數得一○○一五一六二八一六九為餘切對數

有正餘弦對數求正餘割對數

術曰以半徑對數倍之內減本弧餘弦對數得正割對數若內減本弧正弦對數即得餘割對數

假如求四十四度正餘割對數

法以半徑對數倍之得二○○○○○○○○○○○以本弧餘弦九八五六九三四○九○一減之得一○一四三○六五九○九九爲正割對數若以本弧正弦對數九八四一七七一二七三二減之得一○一五八二二八七二六八爲餘割對數

有正餘弦對數求正餘矢對數

術曰以半弧正弦對數倍之加二之對數內減半徑對數得正矢對數以半餘弧正弦對數倍之加二之對數內減半徑對數得餘矢對數

假如求四十四度正餘矢對數

法以四十四度半之得二十二度爲半弧以半弧減半象限得二十三度爲半餘弧乃取半弧正弦對數九五七三五七五四一七○倍之得一九一四七一五○八三四○再加二之對數得一九四四八一八○八二九六內減半徑對數得九四四八一八○八二九六爲正矢對數若以半餘弧正弦對數九五九一八七八○一一六倍之得一九一八三七五六○二三二再加二之對數得一九四八四七八六○一八八內減半徑對數得九四八四七八六○一八八爲餘矢對數

有正餘弦對數求正餘大矢對數

術曰以半弧餘弦對數倍之加二之對數內減半徑對數得本弧大矢對數以半餘弧餘弦對數倍之加二之對數內減半徑對數得餘弧大矢對數

假如求四十四度正餘大矢對數

法以四十四度半之得二十二度爲半弧以半弧減半象限得二十三度爲半餘弧乃取半弧餘弦對數九九六七一六五八六〇五倍之得一九九三四三三一七二一〇再加二之對數得二〇二三五三六一七一六六內減半徑對數得一〇二三五三六一七一六六爲本弧大矢對數若以半餘弧餘弦對數九九六四〇二六〇八二七倍之得一九九二八〇

五三二六五四再加二之對數得二〇二二九〇八
二二六一〇內減半徑對數得一〇二三九〇八二
一六一〇爲餘弧大矢對數

假數測圜卷之下

譚瑩玉生覆校